# Новосибирский государственный университет

## *Информатика*

Федотов Анатолий Михайлович

fedotov@nsu.ru

http://fedotov.nsu.ru/info/

# Эволюция средств автоматизации вычислений

**Попытки облегчить, а в идеале автоматизировать процесс вычислений имеют давнюю историю – более 5000 лет.**

**Машина – это некоторое техническое устройство для усиления человеческих возможностей.**

**По функциональному назначению можно выделить два вида машин:**

- **«энергетические»: служат для преобразования энергии с целью помочь человеку в физическом труде, например, «паровая машина»;**
- **«информационные»: служат для обработки информации с целью помочь человеку в умственном труде, в русском языке такие машины называют «вычислительными» или «счетными».**

**В свою очередь «информационные» машины подразделяется на два класса:**

- **«аналоговые»;**
- **«цифровые».**

**Могут быть и гибридные.**

# ЦВМ и АВМ

**Цифровая вычислительная машина (ЦВМ) преобразует величины, представленные в виде набора цифр (чисел).**

**Аналоговая вычислительная машина АВМ) представляет числовые данные при помощи физических параметров (скорость, длина, напряжение, сила тока, давление), в чём и состоит его главное отличие от цифровой ЭВМ.**

**Другим принципиальным отличием является отсутствие у АВМ хранимой программы, под управлением которой с помощью одной и той же вычислительной машины можно решать разнообразные задачи.**

**Решаемая задача (класс задач) жёстко определяется внутренним устройством АВМ и выполненными настройками (соединениями, установленными модулями, клапанами и т. п.).**

**Даже для универсальных АВМ для решения новой задачи требовалась перестройка внутренней структуры устройства.**

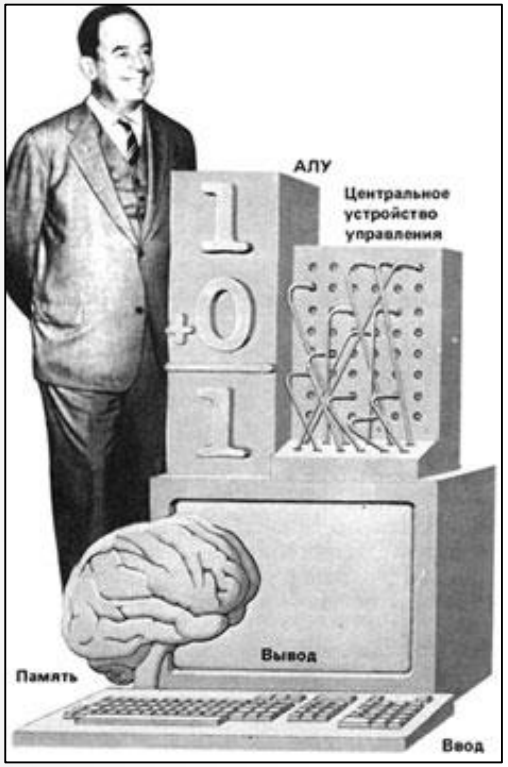
# Эволюция средств автоматизации вычислений

**В традиционной трактовке эволюцию вычислительной техники представляют как последовательную смену поколений ВТ. Появление термина «поколение» относится к 1964 году, когда фирма IBM выпустила серию компьютеров IBM 360, назвав эту серию «компьютерами третьего поколения».**

**В стандарте ГОСТ 15971-90 дано следующее определение термина:**

***«Поколение вычислительных машин – это классификационная группа ВМ, объединяющая ВМ по используемой технологии реализации ее устройств, а также по уровню развития функциональных свойств и программного обеспечения и характеризующая определенный период в развитии промышленности средств вычислительной техники».***

# Эволюция средств автоматизации вычислений




**Если взять за точку отчета революционную идею фон Неймана о хранимой в памяти программы, то историю развития ВТ можно представить в виде трех этапов:**

- **донеймановского периода;**
- **эры вычислительных машин и систем с фон-неймановской архитектурой;**
- **постнеймановской эпохи – эпохи параллельных и распределенных вычислений, где наряду с традиционным подходом все большую роль начинают играть отличные от фон-неймановских принципы организации вычислительного процесса.**

Von Neumann, J., First Draft of a Report on the EDVAC, Moore School, University of Pennsylvania, 1945.

# Предыстория компьютера – Хронология

- **Ручной – до 17 века.**
- **Механический – с середины 17 века.**
- **Электромеханический – с 90 годов 19 века.**
- **Электронный – с 40 годов 20 века:**
  - вакуумные электролампы;
  - полупроводниковые приборы;
  - малые интегральные схемы (МИС);
  - большие интегральные схемы (БИС);
  - сверхбольшие интегральные схемы (СБИС).

# История развития счета

История развития вычислительной техники непосредственно связана с историей развития счета.

Предположительный возраст человечества ≈ 2,5 миллиона лет.

Однако способность считать сформировалась у человека значительно позже, примерно 40-50 тысяч лет назад.

Этот этап соответствует появлению современного человека – кроманьонца.

Для успешного выживания требовалась возможность счета.

Для счета стали использоваться пальцы рук, а если их не хватало, то и ног.

Даже в наше время следы счета на пальцах сохранились в традиционном делении чисел на пятерки и десятки, например, в Китае и Японии.

Происхождение десятичной системы счисления связано именно со счетом на пальцах.

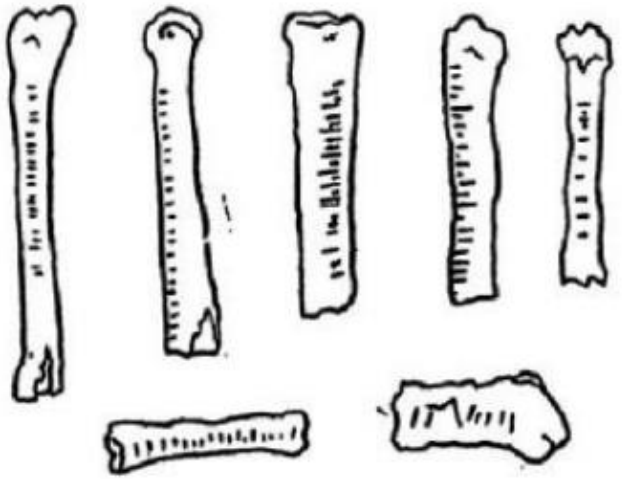
Для выполнения расчетов, в которых пальцев было недостаточно, стали применять камушки и другие предметы.

Для сохранения результатов использовались зарубки на бирках (палках и костях животных), отложенные в отдельную кучку ракушки или камушки и другие подручные предметы.

# История развития счета

Найденная при раскопках древнего поселения «Дольни Вестоници» на юго-востоке Чехии «вестоницкая кость» с зарубками позволяет предположить, что уже в тридцатом тысячелетии до новой эры люди имели зачатки счета и пользовались бирками.

Вестоницкая кость представляла собой лучевую кость молодого волка длинной около семнадцати сантиметров с 55 глубокими зарубками. Первые двадцать пять зарубок были размещены группами по пять. За ними шла зарубка двойной длины, символизирующая окончание этого ряда. Затем, с новой зарубки двойной длины начинался новый ряд зарубок.



# Абак

**Абак (счеты) – первое цифровое устройство, предназначенное для сложения, вычитания, умножения и деления.**

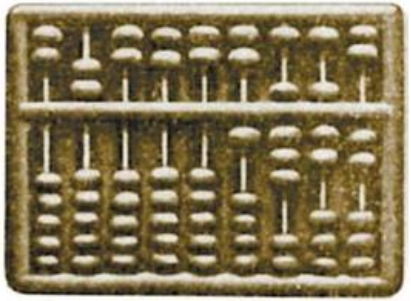
**Абак изобрели в древнем Вавилоне за 3000 лет до н.э.**

**Счеты постоянно совершенствовались.**

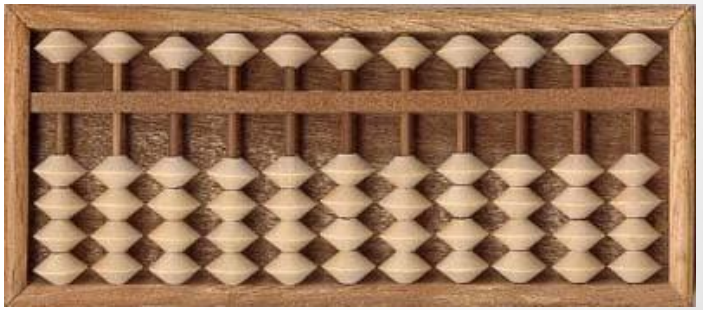
**Подобный инструмент был известен у всех народов.**

**В европейских странах абак начал распространение с X века.**

Римский абак



Китайские суаньпан



Японский соробан

# Русские счеты

На Руси долгое время считали по косточкам, раскладываемым в кучки.

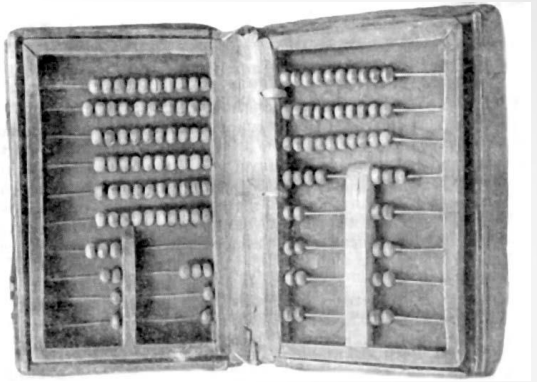
Примерно с XV века получил распространение «*дощаный счет*», завезенный, видимо, западными купцами.

«Дощаный счет» почти не отличался от обычных счетов и представлял собой рамку с укрепленными горизонтальными веревочками, на которые были нанизаны просверленные косточки.

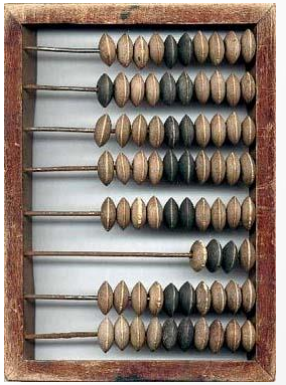
Подробное описание этого прибора содержится в «Счетной мудрости» 1691 года, в разделе «Статья учения о дощаном счете».

Временем появления русских счет в том виде, в котором мы их знаем теперь, можно считать начало XVIII века.

Счеты были широко распространены вплоть до семидесятых годов 20 века, пока конкуренцию им не составили карманные калькуляторы.

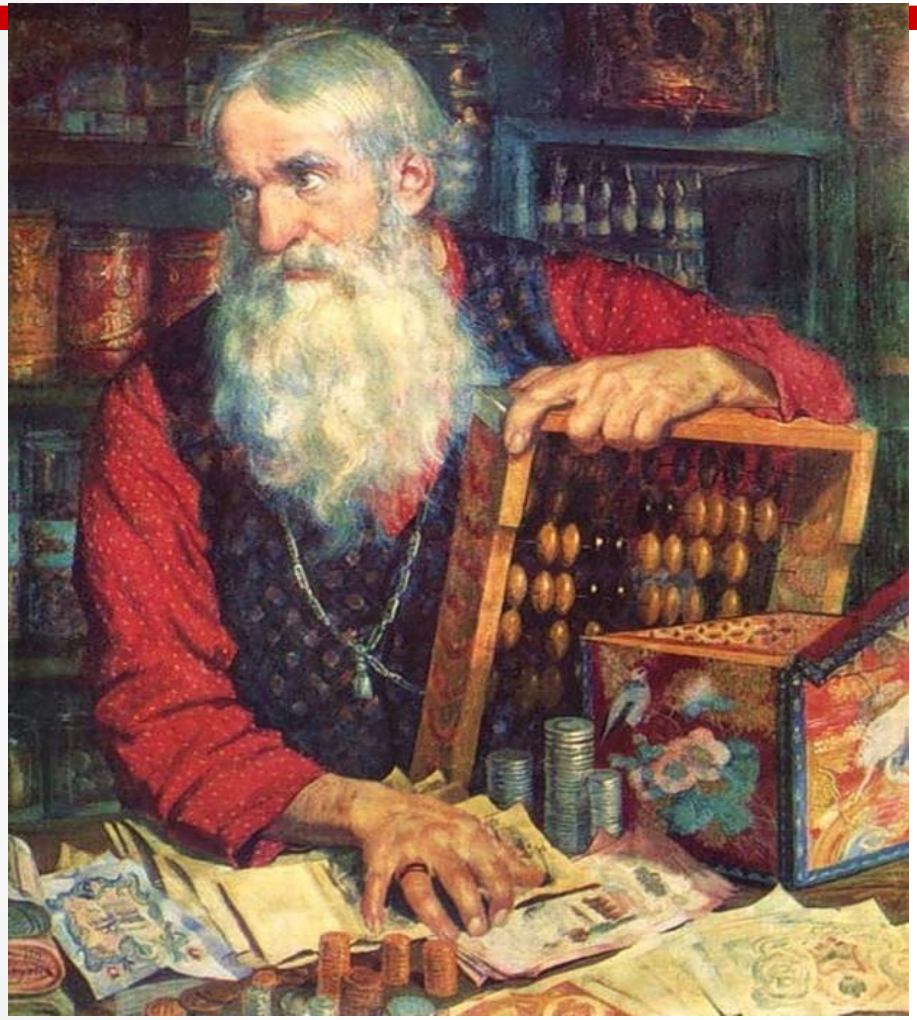


Дощаный счет

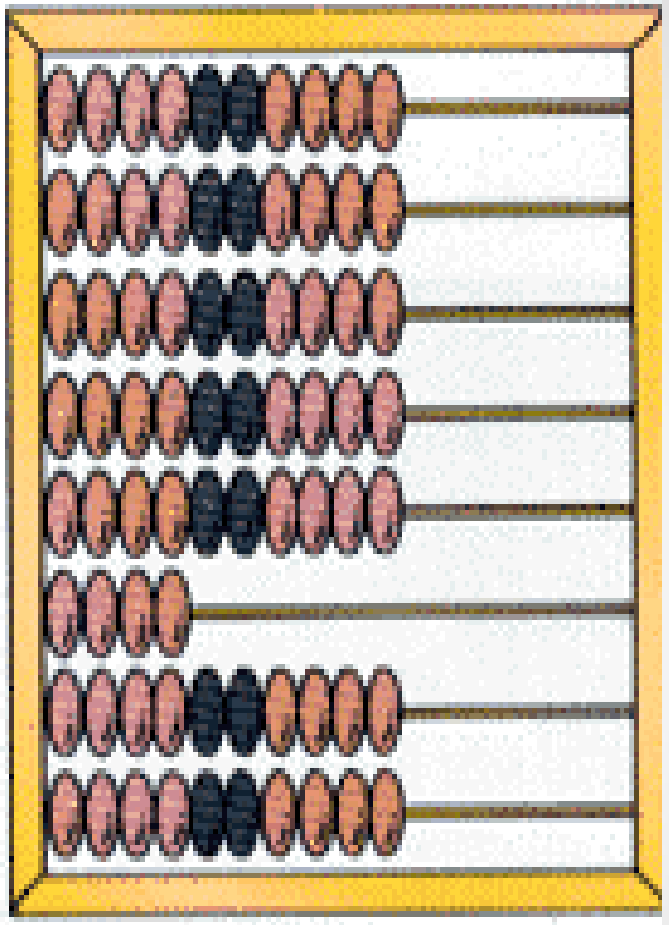


Русские счеты

# Русские СЧЕТЫ



Кустодиев



В таком виде вариант русских счет создан в 1860 году А. Н. Больманом

# Аристотель (384-322 гг. до н.э.)

**В книгах «Категории», «Первая аналитика», «Вторая аналитика» и др. подверг анализу человеческое мышление и его формы: понятия, суждения, умозаключения.**

**Аристотель является основоположником логики.**

**Разрабатывал учение о силлогизмах, в котором рассматриваются всевозможные виды умозаключений в процессе рассуждений.**

***The School of Athens*** **by Raphael**

# Евклид (325-265 гг. до н.э.)

Евклид
III век до н.э.

**Математик, автор первого из дошедших до нас теоретических трактатов по математике.**

**Его научная деятельность протекала в Александрии, где он создал математическую школу.**

**Главная работа «Начала» (Στοιχεῖα, в латинизированной форме – «Элементы») содержит изложение планиметрии, стереометрии и ряда вопросов теории чисел; в ней он подвёл итог предшествующему развитию древнегреческой математики и создал фундамент дальнейшего развития математики.**

**Историческое значение «Начал» Эвклида заключается в том, что в них впервые сделана попытка логического построения геометрии на основе аксиоматики.**

# Антикитерский механизм

**Антиките́рский механизм – самый древний аналог компьютера.**

- **Был обнаружен в начале XX века недалеко от греческого острова Андики́тира.**
- **Примерный срок изготовления механизма составляет 100-150 лет до н.э.**
- **Состоит из 37 бронзовых шестерён в деревянном корпусе, на котором были размещены циферблаты со стрелками.**
- **Устройство может выполнять операции сложения, вычитания и деления.**
- **Механический «компьютер», позволял рассчитывать фазы Луны, дни солнечных затмений, а также положение по отношению к Зодиаку Солнца, Луны и пяти планет, известных в то время астрономам.**

# Антикитерский механизм

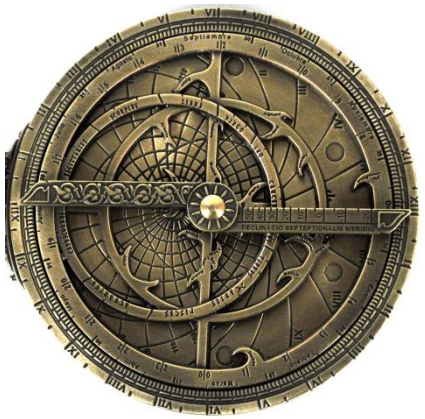
# Астролябия

**Астролябия (ἀστρολάβον, астролабон, «берущий звезды») – прибор для определения широты и долготы, один из старейших астрономических инструментов.**

**Основан на принципе стереографической проекции (отображение двумерной сферы на плоскость).**

**Астрологи и астрономы пользовались аналоговым прибором астролябия с IV века до нашей эры вплоть до XIX века нашей эры. Этот прибор использовался для определения положения звезд на небе и вычисления продолжительности дня и ночи.**

**Стереографическую проекцию описал во II веке н.э. Клавдий Птолемей в сочинении «Планисферий».**



# Астролябия

Окончательный вид астролябии был разработан в IV в. н.э. Теоном Александрийским, который называл это устройство «малый астролабон».

Древнегреческий ученый Теон Александрийский был управителем Александрийской библиотеки. Он преподавал астрономию и математику, до нас дошли «Начала» Евклида в редакции Теона, снабжённые его комментариями.

В усовершенствовании астролябии принимала участие дочь Теона – математик и философ Гипатия.

Гипатия принимала участие в александрийской городской политике, имея влияние на главу города. Это обстоятельство вызывало постоянные трения с епископом. В результате, христианская община посчитала Гипатию виновной в возникшей в итоге смуте. В 415 году н.э. ее казнили.

# Астролябия

После смерти Гипатии и падения Римской Империи Европа «потеряла» астролябию.

Большинство древнегреческих познаний было утрачено в Западной Европе, население которой относилось к древнегреческой (а, следовательно, атеистской) технологии с большим подозрением.

Однако ее бережно охраняли приверженцы ислама, использование астролябии ими подтверждается многими фактами.

Без Испании и ее исламской религии Ренессанс никогда бы не наступил. Большинство найденных древнегреческих текстов были переведены на арабский.

Позже их перевели на латинский, и тогда астролябия была вновь представлена подавляющему большинству европейцев.

В известном нам виде астролябия сформировалась на Востоке к IX-XI вв. и тогда же получила там самое широкое распространение. Учёные Востока усовершенствовали астролябию и стали применять её не только для определения времени и продолжительности дня и ночи, но также для осуществления некоторых математических вычислений и для астрологических предсказаний.

Известно немало сочинений средневековых исламских авторов о различных конструкциях и применении астролябии (Аль-Хорезми́. «Книга о построении астролябии»).

# Астролябия

В XI в. приборы появляются в Испании, а затем и в других странах Западной Европы.

Вначале использовали арабские инструменты, а позднее стали изготовлять свои по арабским образцам.

В эпоху Возрождения, в XV-XVI вв., она была одним из основных инструментальных средств астрономического образования.

Знание астрономии считалось основой образования.

Европейские мастера, подобно своим предшественникам арабам, уделяли большое внимание художественному оформлению.

В XVI веке их стали делать на основе собственных расчётов, чтобы применять в европейских широтах.

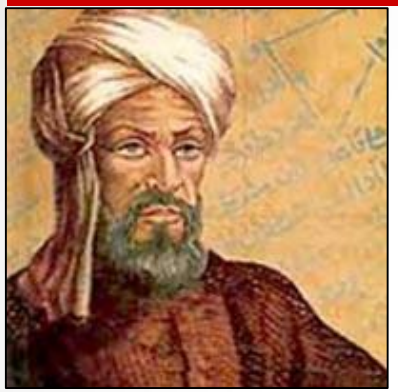
Одним из лучших инструментальщиков XVI века был фламандский мастер Гуалтерус Арсениус.

Современным потомком астролябии является планисфера – подвижная карта звёздного неба, используемая в учебных целях.

Гуалтерус Арсениус.
Астролябия планисфера.
Фландрия. XVI в.
Латунь.

# Астролябия

# Аль-Хорезми (783-850 год н.э.)



**Абу Абдуллах Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми́.**

**Математик, астроном.**

**Ввел понятие алгоритма и десятичную систему счисления.**

**Значительный период своей жизни он провёл в Багдаде, возглавляя «Дом мудрости» – исламская академия, основанная в 20-е годы IX века.**

**Автор знаменитой работы «Китаб аль-джебр ва-ль-мукабала» («Книга о восстановлении и противопоставлении»), посвященной решению линейных и квадратных уравнений. Эта книга дала имя науке *алгебре*.**

**Написал также книгу «Книга об индийской арифметике», способствовавшую популяризации десятичной позиционной системы записи чисел во всём Халифате, вплоть до Мусульманской Испании.**

**Арабские цифры возникли в Индии не позднее V века.**

**Аль-Хорезми был знаком с системой счета у индусов и изложил ее в своем труде по арифметике.**

**Он подробно объясняет принцип записи чисел с помощью девяти знаков, цифр от 1 до 9.**

# Аль-Хорезми (783-850 год н.э.)

**В этом же трактате даются правила сложения, вычитания, умножения и деления.**

**Позже, в Европе эти приемы назвали алгоритмами от Algorithmi – латинского написания имени аль-Хорезми.**

**С точки зрения современного образования, ее содержимое приблизительно соответствует уровню учебника математики для шестого класса, но в то время это, безусловно, было прорывом.**

**В XII веке книга Аль-Хорезми «Об индийском счёте» была переведена на латинский язык и сыграла очень большую роль в развитии европейской арифметики и внедрении арабских цифр.**

**Она стала первым учебником «индийской» (то есть нашей современной) арифметики для всех европейских городов.**

***Алгоритм – одно из фундаментальных понятий математики и вычислительной техники. Международная организация стандартов (ISO) формулирует понятие алгоритм как «конечный упорядоченный набор четко определенных правил для решения проблемы» (ISO 2382/1-93).***

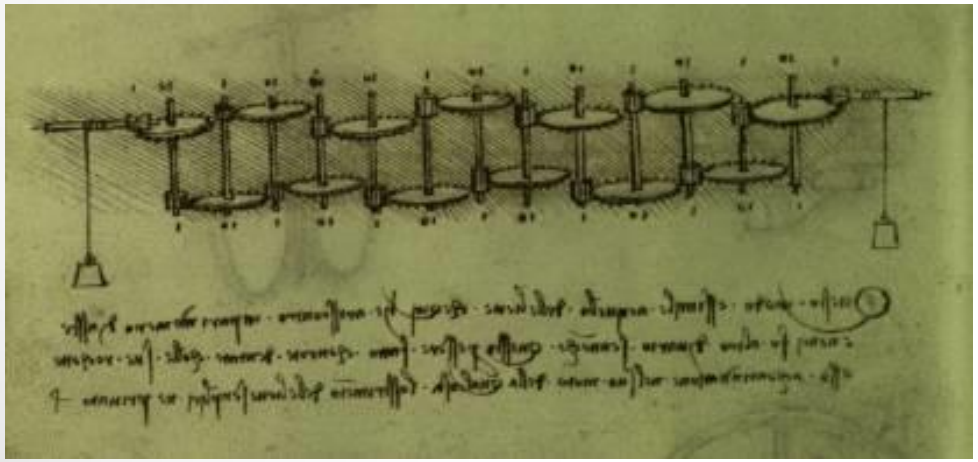
# Механическая эра

**«Механическая» эра в эволюции ВТ связана с механическими, а позже – электромеханическими вычислительными устройствами.**

**Не умаляя значения многих идей «механической» эры, необходимо отметить, что ни одно из созданных устройств нельзя с полным основанием назвать вычислительной машиной в современном ее понимании.**

**До середины 20 века в течение почти 500 лет цифровая вычислительная техника сводилась к простейшим устройствам для выполнения арифметических операций над числами. Основой практически всех изобретенных за 5 столетий устройств было зубчатое колесо, рассчитанное на фиксацию 10 цифр десятичной системы счисления.**

Леонардо да Винчи
(1452-1519)



**Первый в мире эскизный рисунок тринадцатиразрядного десятичного суммирующего устройства на основе колес с десятью зубцами принадлежит Леонардо да Винчи. Он был сделан в одном из его дневников (ученый начал вести дневник еще до открытия Америки в 1492 г.).**

# Леонардо да Винчи (1452-1519)

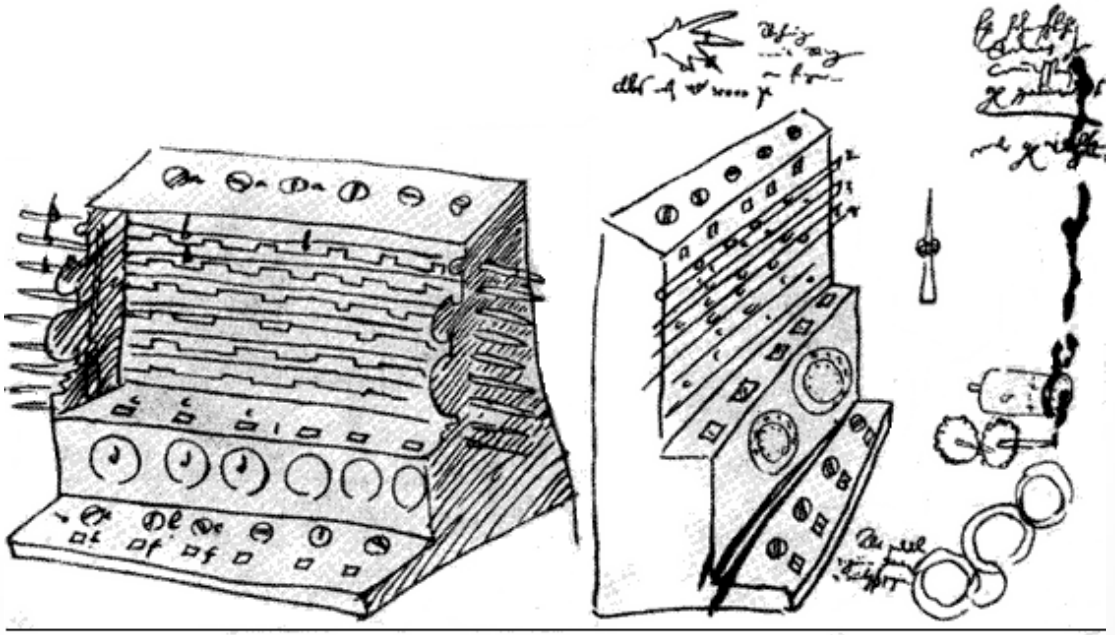
Музейный экспонат машины *Леонардо да Винчи*

Boston Computer Museum

реконструкция

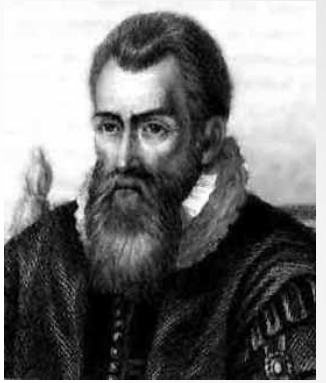
# Вильгельм Шиккард
# Wilhelm Schickard (1592-1635)

**Вильгельм Шиккард, профессор университета Тюбингена, разрабатывает устройство на основе зубчатых колес («считающие часы») для сложения и вычитания шестиразрядных десятичных чисел. Было ли устройство реализовано при жизни изобретателя, достоверно неизвестно, но в 1960 году оно было воссоздано и проявило себя вполне работоспособным.**



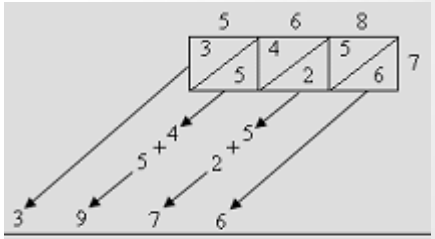
Эскиз Вычисляющих часов, сделанный Вильгелем Шикардом

# Джон Непер (John Napier (1550-1617)



В книге, изданной в 1617 году, шотландский ученый Джон Непер описал способ умножения с помощью палочек, который в дальнейшем получил название «Палочки Непера». В основу этого устройства лег принцип умножения решеткой, широко распространенный в XVII веке.

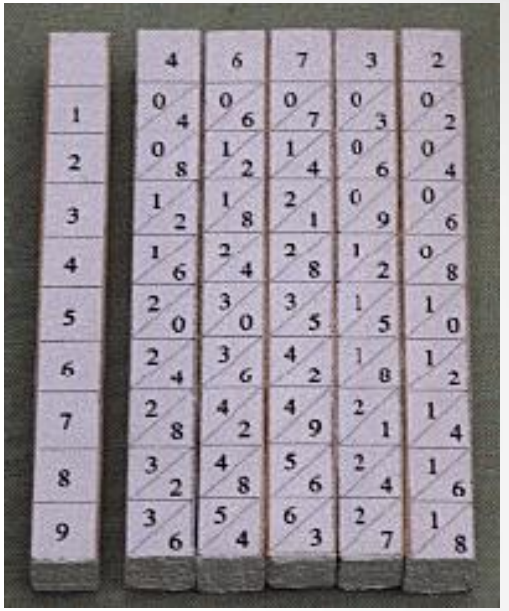
Для умножения решеткой использовалась таблица, содержащая столько столбцов, сколько разрядов у множимого, и столько строк, сколько разрядов у множителя. Над столбцами таблицы записывается множимое так, чтобы разряды числа находились каждый над своим столбцом. Справа от таблицы записывался множитель так, чтобы каждый разряд числа был напротив своей строки. При этом старший разряд записывался напротив верхней строки. В каждую ячейку таблицы записывался результат перемножения разряда множимого, находящегося над этой ячейкой, и разряда множителя, находящегося справа от этой ячейки. Причем для записи результата ячейка разделялась по диагонали на две части. В верхнюю часть записывался старший разряд результата, а в нижнюю – младший. Затем произведения суммировались по наклонным плоскостям справа налево. Полученная сумма и есть окончательный результат.



Умножение решеткой
568 x 7 = 3 976

# Палочки Непера

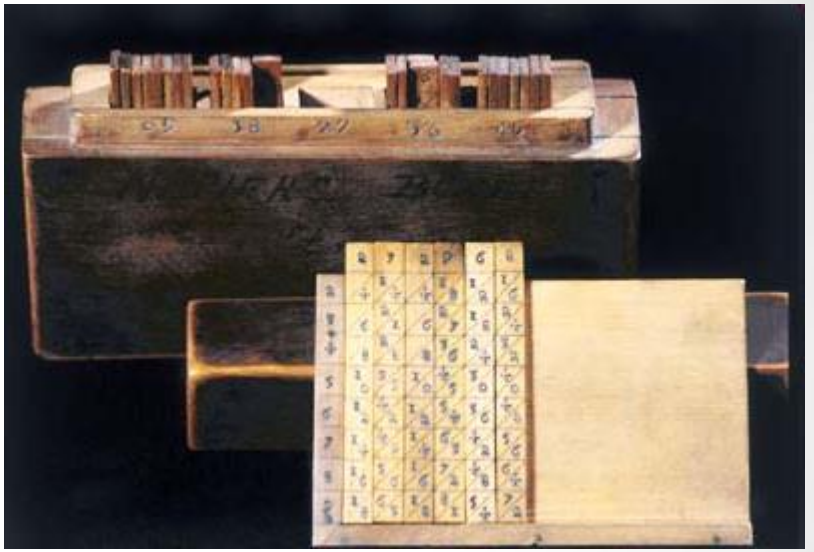
Палочки Непера были очень популярны и привлекали многих изобретателей.



Однако, это было не единственное изобретение Непера, повлиявшее на развитие устройств для счета. Он заложил понятие логарифма и основы логарифмического исчисления. Открытие логарифмов послужило основой создания замечательного вычислительного инструмента – логарифмической линейки, более 360 лет отслужившей инженерно-техническим работникам всего мира.

# Логарифмы

В 1614 г. шотландский математик Джон Непер изобрел таблицы логарифмов.
Принцип их заключается в том, что каждому числу соответствует свое специальное число – логарифм.
Логарифмы очень упрощают деление и умножение.
Например, для умножения двух чисел достаточно сложить их логарифмы.
Результат находят в таблице логарифмов.
Старинный калькулятор.



# Логарифмы

Из свойств логарифма следует, что вместо трудоёмкого умножения многозначных чисел достаточно найти (по таблицам) и сложить их логарифмы, а потом по тем же таблицам выполнить потенцирование, то есть найти значение результата по его логарифму. Выполнение деления отличается только тем, что логарифмы вычитаются.

$\lg(xy) = \lg(x) + \lg(y)$ - для умножения

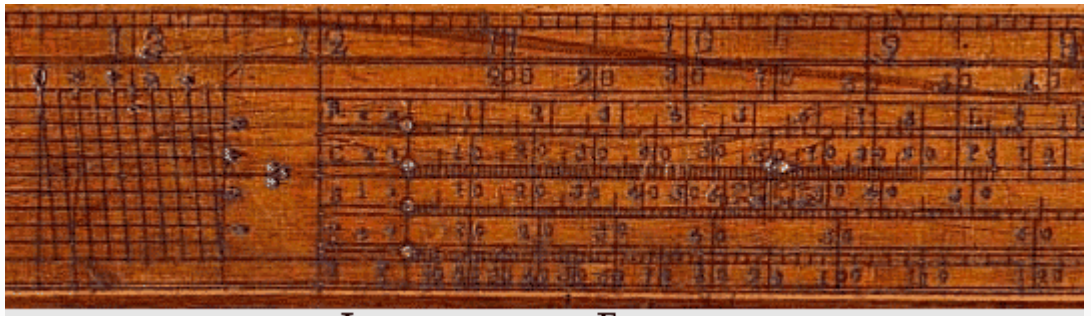
$\lg(x/y) = \lg(x) - \lg(y)$ - для деления

Непер же создал первые таблицы логарифмов и таблицы тригонометрических функций.

# Логарифмическая линейка

**Логарифмическая линейка – устройство, предназначенное для упрощения и ускорения работы с логарифмическими таблицами. Использование логарифмической линейки значительно упрощало операции умножения, деления, возведение в степень, извлечения корня и расчет тригонометрических и логарифмических функций. Различного вида логарифмические линейки широко использовались вплоть до начала восьмидесятых годов, пока небыли вытеснены электронными калькуляторами.**

**Первую попытку упростить и ускорить работу с логарифмическими таблицами предпринял Эдмунд Гюнтер, английский профессор астрономии. Он разработал шкалу, состоящую из нескольких отрезков, располагающихся параллельно на деревянной или медной пластине. На каждый отрезок наносились деления, соответствующие логарифмам чисел или тригонометрических величин.**



Фрагмент шкалы Гюнтера

# Логарифмическая линейка

Описание логарифмической шкалы Эдмунд Гюнтер опубликовал в 1620 году, так же в этой книге были опубликованы таблицы логарифмов синусов и котангенсов. Изобретение Гюнтера пользовалось большой популярностью и описывалось во многих книгах. Так, например, описание логарифмической шкалы встречается в книге французского механика Н. Биона «Конструкция и применение математических инструментов», опубликованной в 1723 году.

В России о логарифмической шкале Гюнтера стало известно в 1739 году из книги Андреа Фархварсона «Книжица о сочинении и описании сектора, скал плоской и гунтеровской со употреблением оных инструментов в решении разных математических проблем от профессора математики Андреа Фархварсона – изданная».

Логарифмическая шкала Гюнтера являлась прародителем логарифмической линейки и подвергалась многократным доработкам. Так в 1624 году Эдмунд Уингейт издал книгу, в которой описал модификацию шкалы Гюнтера, позволяющую легко возводить числа в квадрат и в куб, а также извлекать квадратные и кубические корни.

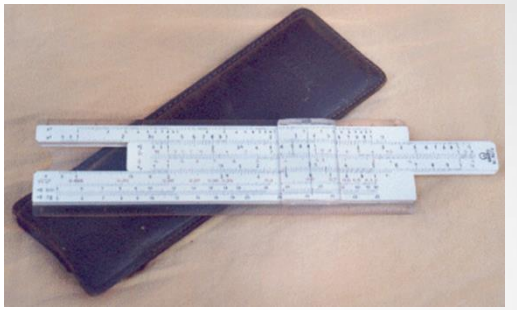
# Логарифмическая линейка

Дальнейшие усовершенствования привели к созданию логарифмической линейки, однако, авторство этого изобретения оспаривают два ученых Уильям Отред и Ричард Деламейн.

Впервые о своем изобретении Отред рассказал в 1630 году своему ученику и другу Уильяму Фостеру, учителю математики из Лондона. На тот момент Отред изготовил два типа логарифмических линеек – прямоугольную и круглую. Эти изобретения настолько поразили Фостера, что он уговорил передать ему описание изобретения для последующей публикации.

Осенью этого же года Отред рассказал об изобретении круговой логарифмической линейки своему бывшему ассистенту и учителю математики Ричарду Деламейну, который в ответ на рассказ заявил: «Подобное изобретение сделал и я!» и в этом же 1930ом году опубликовал книгу «Граммелогия, или Математическое кольцо», в которой описал круговую логарифмическую линейку и правила ее использования.

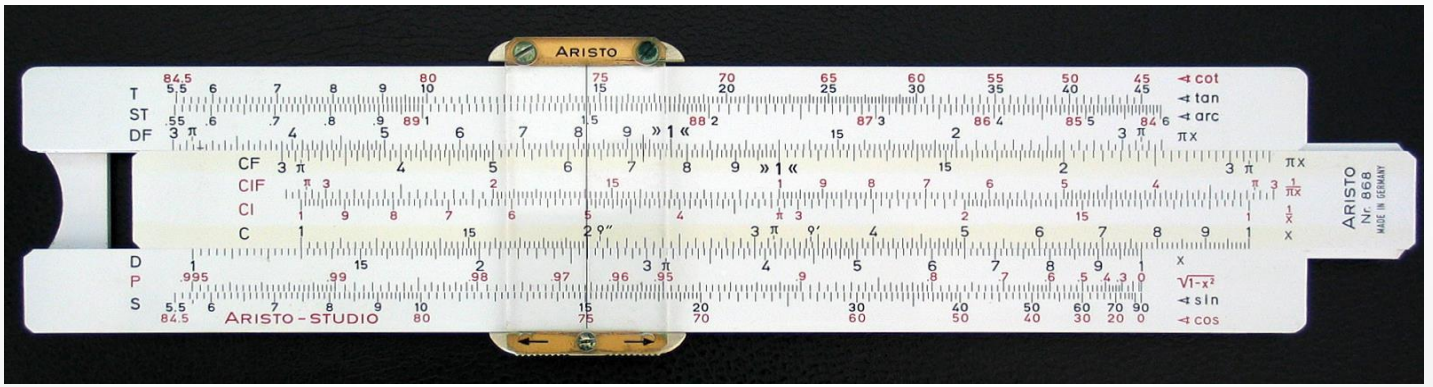
# Логарифмическая линейка



**В 1654 году англичанин Роберт Биссакер разработал прямоугольную логарифмическую линейку, состоящую из трех частей длинной 60 см, закрепленных параллельно друг другу. Две внешние части были неподвижно закреплены с помощью медных оправ, а третья (движок) свободно передвигалась между ними. Каждой шкале на неподвижных частях соответствовала аналогичная шкала на движке. Причем шкалы были на обоих сторонах логарифмической линейки.**

**Независимо от Роберта Биссакера аналогичную структуру линейки разработал в 1657 году Сет Патридж, учитель математике из Лондона.**

**Конструкция которой в основном сохранилась до наших дней.**



# Блез Паскаль
# Blaise Pascal (1623-1662)

**Первым реально осуществленным и ставшим известным механическим цифровым вычислительным устройством стала «паскалина» великого французского ученого Блеза Паскаля – устройство на зубчатых колесах, рассчитанное на суммирование и вычитание десятичных чисел (1642 г.).**

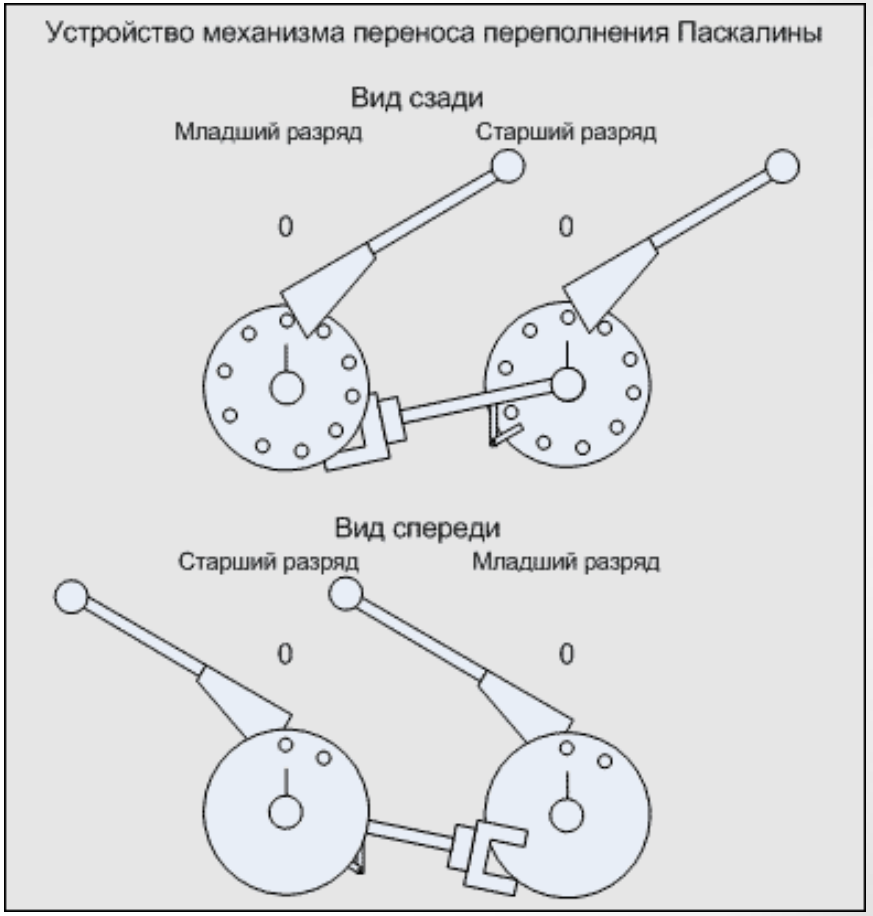
**Первые варианты устройства были пятиразрядными, впоследствии Паскаль создал шести- и даже восьмиразрядные варианты.**

**Паскаль изготовил более десяти таких вычислителей.**

# Блез Паскаль
# Blaise Pascal (1623-1662)

**Основой суммирующей машины стал счетчик-регистратор, или счетная шестерня. Она имела десять выступов, на каждом из которых были нанесены цифры. Для передачи десятков на шестерне располагался один удлиненный зуб, зацеплявший и поворачивающий промежуточную шестерню, которая передавала вращение шестерне десятков. Дополнительная шестерня была необходима для того, чтобы обе счетные шестерни – единиц и десятков – вращались в одном направлении.**

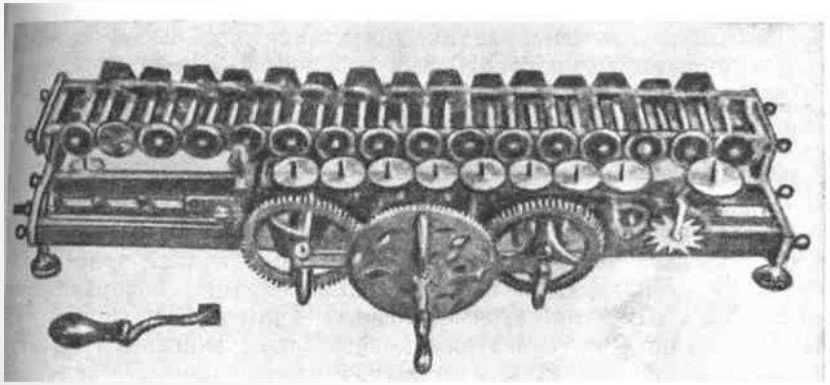
**Счетная шестерня при помощи храпового механизма (передающего прямое движение и не передающего обратного) соединялись с рычагом. Отклонение рычага на тот или иной угол позволяло вводить в счетчик числа и суммировать их.**



Da Vinci
LEARNING
Blaise Pascal
and Pressure

# Готфрид Вильгейм Лейбниц
# Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

**Через 30 лет после «паскалины» в 1673 г. появился «арифметический прибор» Готфрида Вильгельма Лейбница – десятичное устройство для выполнения всех четырех арифметических операций над 12-разрядными десятичными числами. Помимо зубчатых колес, в устройстве использовался новый элемент – ступенчатый валик.**



***«Моя машина дает возможность совершать умножение и деление над огромными числами мгновенно» – с гордостью писал Лейбниц своему другу.***

# Готфрид Вильгейм Лейбниц
# Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

**Изделие Лейбница постигла печальная судьба предшественников: массового спроса на подобные механизмы еще не пришло. Машина являлась прототипом арифмометра, использующегося с 1820 года до 60-х годов XX века.**

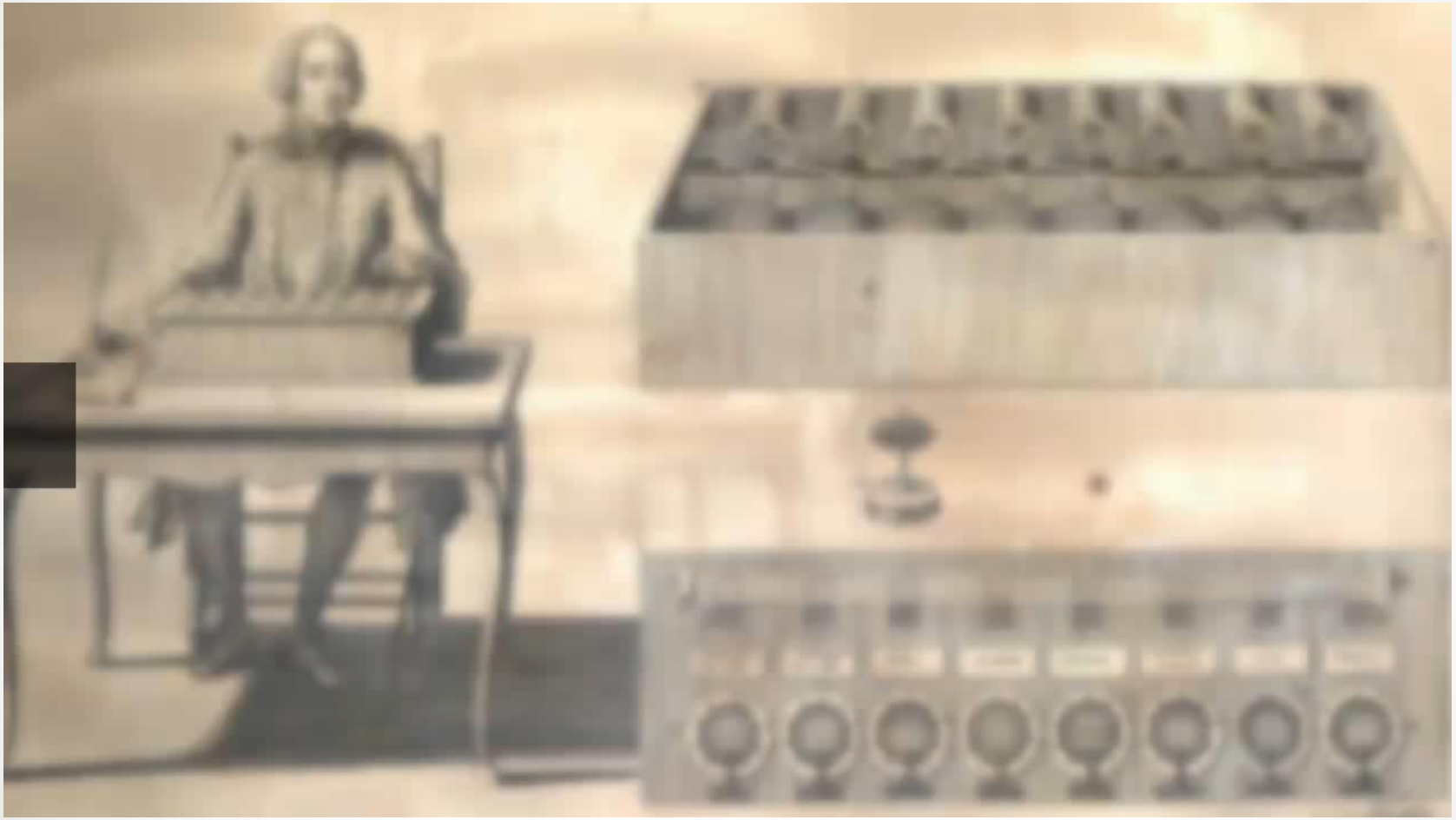
**Лейбниц первым понял значение и роль двоичной системы счисления.**

**В 1703 году выходит трактат Лейбница "Expication de l'Arithmetique Binary« – об использовании двоичной системы счисления в вычислительных машинах.**

**Первые его работы о двоичной арифметике относятся к 1679 году.**

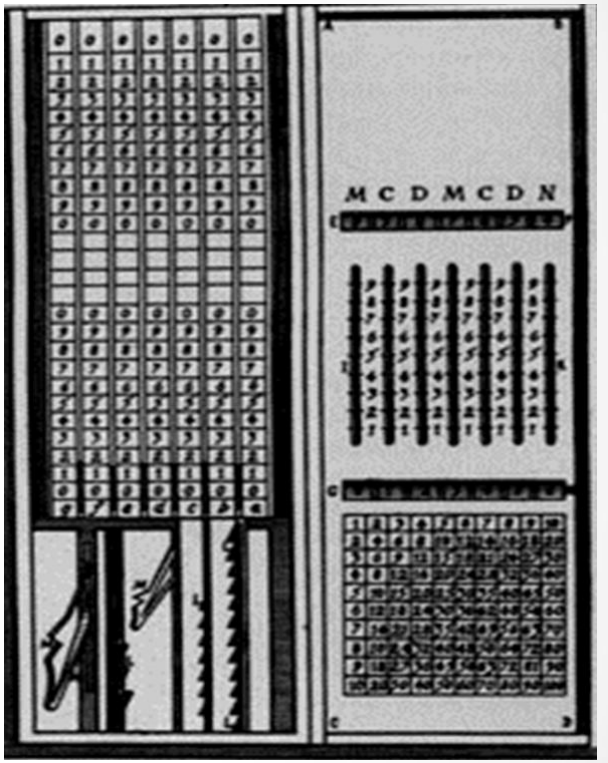
***Норберт Винер: «Если бы мне пришлось выбирать в анналах истории наук святого – покровителя кибернетики, тоя выбрал бы Лейбница».***

# Паскалина и «пошаговый вычислитель» Лейбница



# Клод Перро

В 1700 году Шарль Перро издал «Сборник большого числа машин собственного изобретения *Клода Перро»*, в котором среди изобретений Клода Перро (брата Шарля Перро) числится суммирующая машина, в которой взамен зубчатых колес используются зубчатые рейки. Машина получила название «Рабдологический абак».




Рабдология – древняя наука выполнения арифметических операций с помощью маленьких палочек с цифрами.

# Век паровых машин

**Конец XVII столетия ознаменовался появлением паровых машин и внедрение их в производство (в первую очередь в текстильную промышленность). Это было началом мировой промышленной революции.**

**Промышленная революция создала новые производственные отношения:**

**В 1774 году англичанин *Филипп-Маттхауз Хан* (сельский пастор по профессии) построил и, самое невероятное, продал небольшое количество счетных машин Лейбница – первый в мире более или менее удачный пример бизнеса на "калькуляторах" (ровно сто лет спустя после того как такая машина была создана).**

# Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)

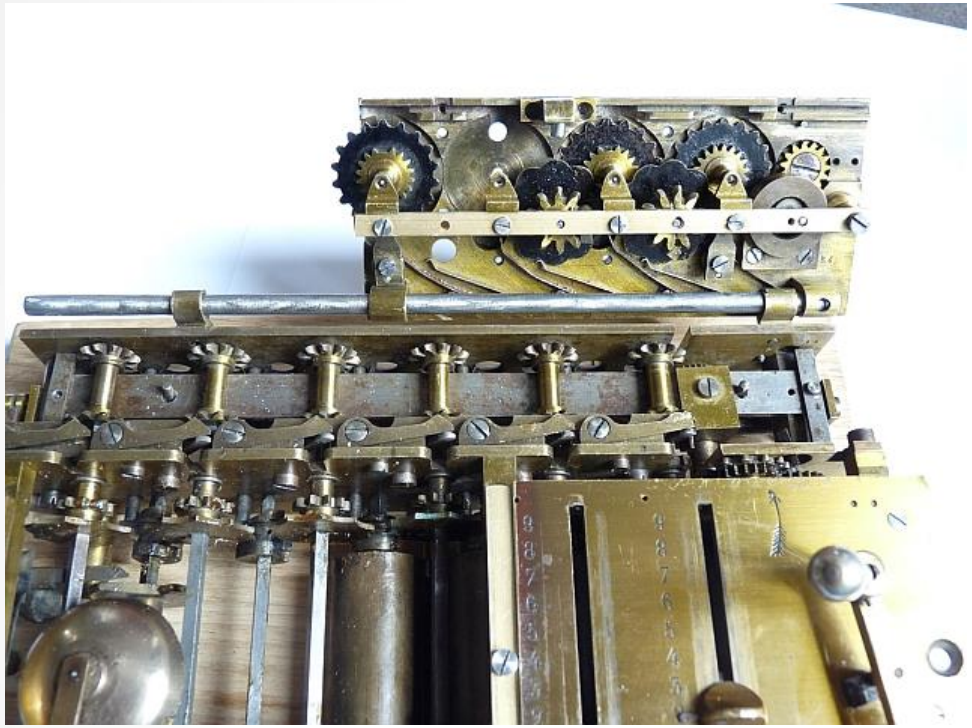
Томас де Кольмар в ***1820*** году сконструировал достаточно удобный калькулятор на основе цифровой машины Лейбница (двенадцатиразрядное десятичное устройство для выполнения четырех арифметических операций).

Ему по праву отдается первенство в вопросе коммерческого использования «суммирующих устройств», запустившему в 1822 году промышленное производство арифмометров.

# Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)

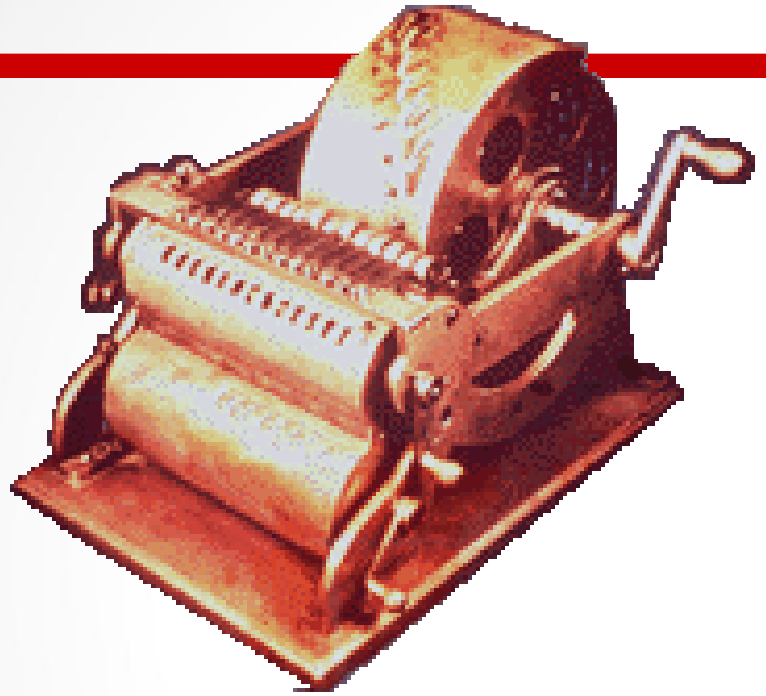
В 1822 году начинает выпускать в своей парижской мастерской 16-разрядные арифмометры, которые получают известность как «томас-машины». На первых порах они стоили недешево — 400 франков. И выпускались в не столь уж и больших количествах — до 100 экземпляров в год. Но к концу века появляются новые производители, возникает конкуренция, цены понижаются, а количество покупателей возрастает.

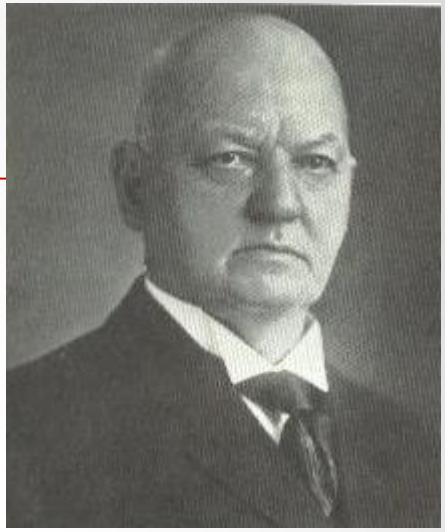
# Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)



Бурное развитие механических калькуляторов привело к тому, что к 1890 году добавился ряд полезных функций: запоминание промежуточных результатов с использованием их в последующих операциях, печать результата и т.п.

# Фрэнк Стивен Болдуин





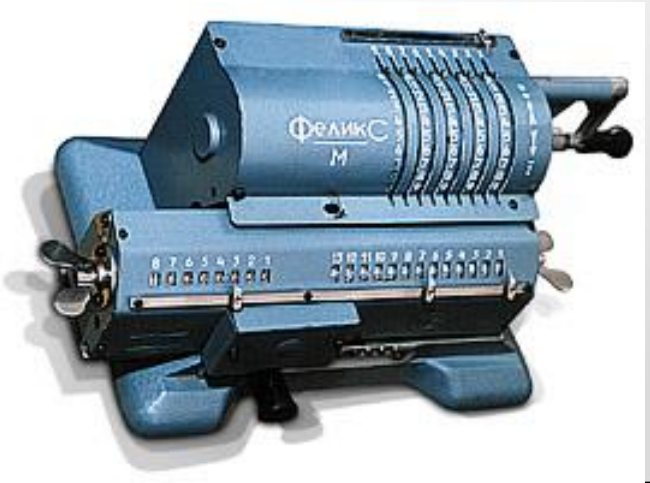
Ф.Болдуин (Baldwin) в 1870 году предложил использовать для счетного устройства колесо с переменным числом зубцов. В 1873 создает машину под названием «арифмометр». Позже Ф.Болдуин (1874) получил в Вашингтоне патент на свое изобретение на один год опередив Однера.

# Вильгодт Теофил Однер - *Феликс*

Арифмометр, выпущенный в 80-х годах прошлого столетия петербургским механиком Однером, создавшим первую конструкцию вычислительной машины, получившей массовое применение.

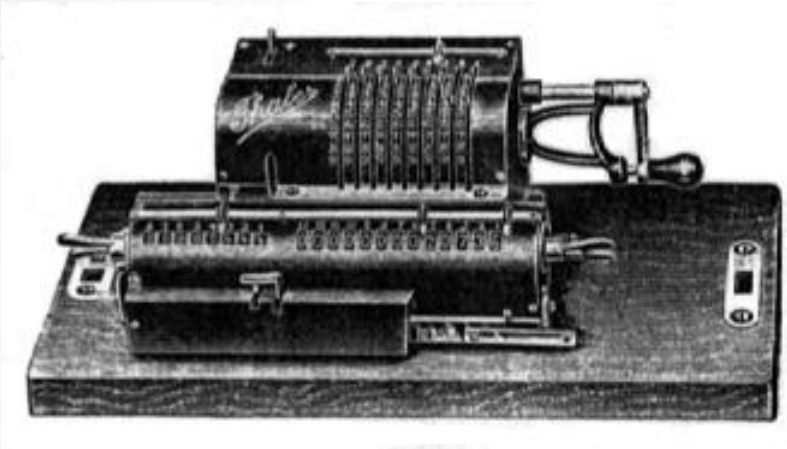
Арифмометр Однера является прототипом всех существующих в настоящее время арифмометров (механических и электрических), как отечественных, так и зарубежных.

На стенде "Ручные вычислительные машины" показаны образцы выпускавшихся в СССР рычажных арифмометров, десятиклавишный арифмометр, принятый к производству Министерством машиностроения и приборостроения, а также полноклавишная ручная вычислительная машина, имеющая в сравнении с арифмометром некоторые преимущества.

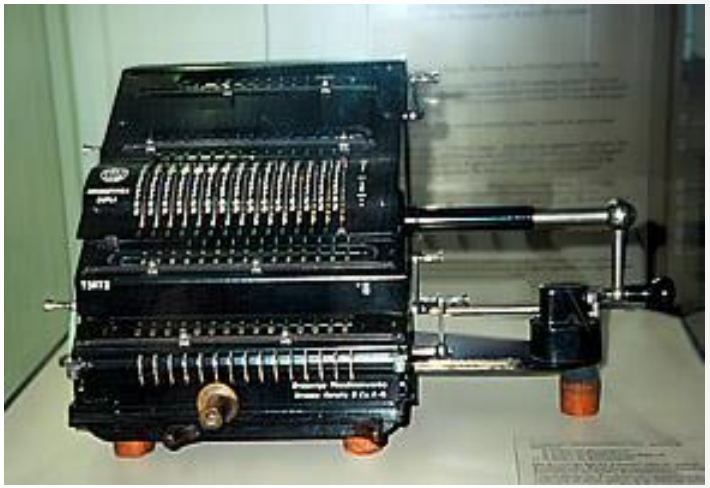


## *В чем же состояло изобретение Однера*

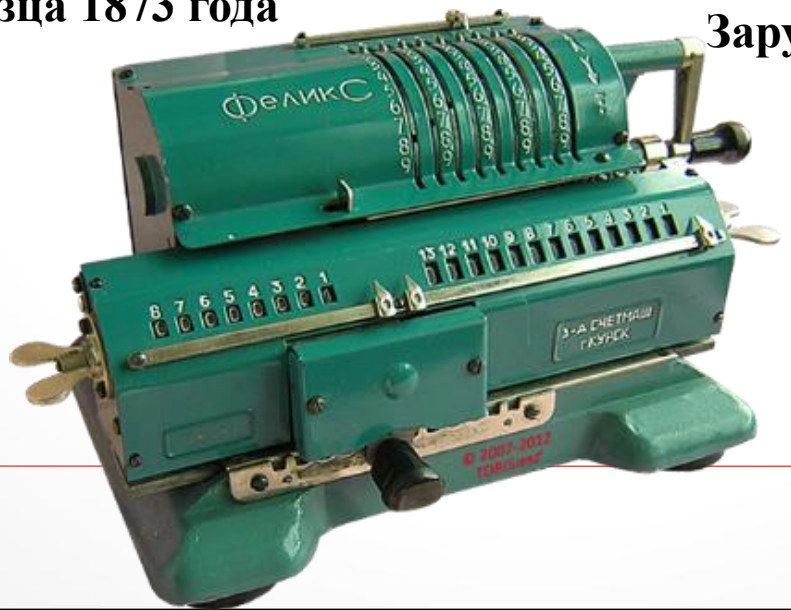
От точности механической обработки зависят размеры колеса Однера, а следовательно, и размеры всего арифмометра.



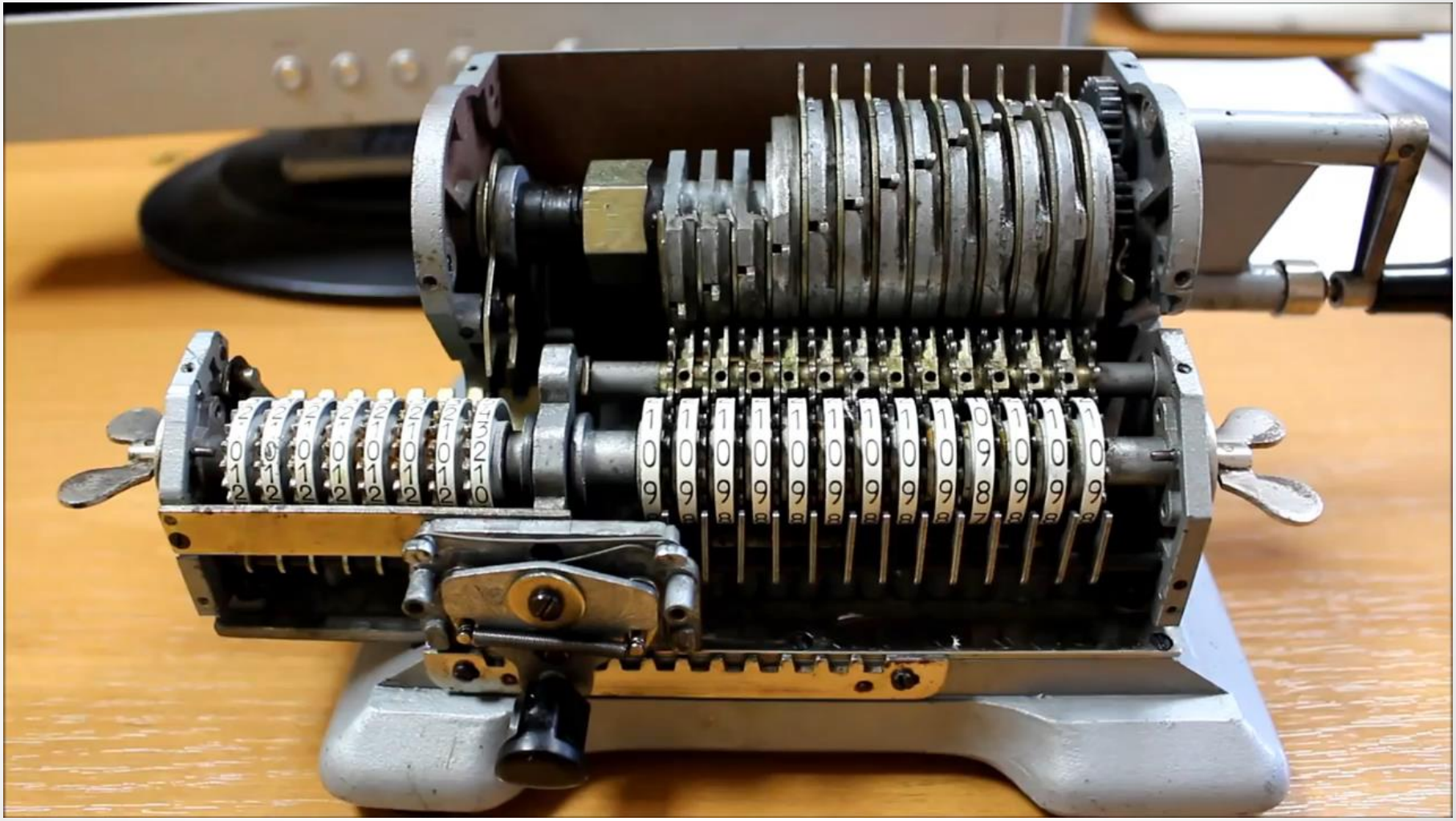
**"Феликс« образца 1873 года**



**Зарубежный собрат "Феликса"**



# Арифмометр Однера



# Арифмометр Однера

# Зиновий Яковлевич Слонимский

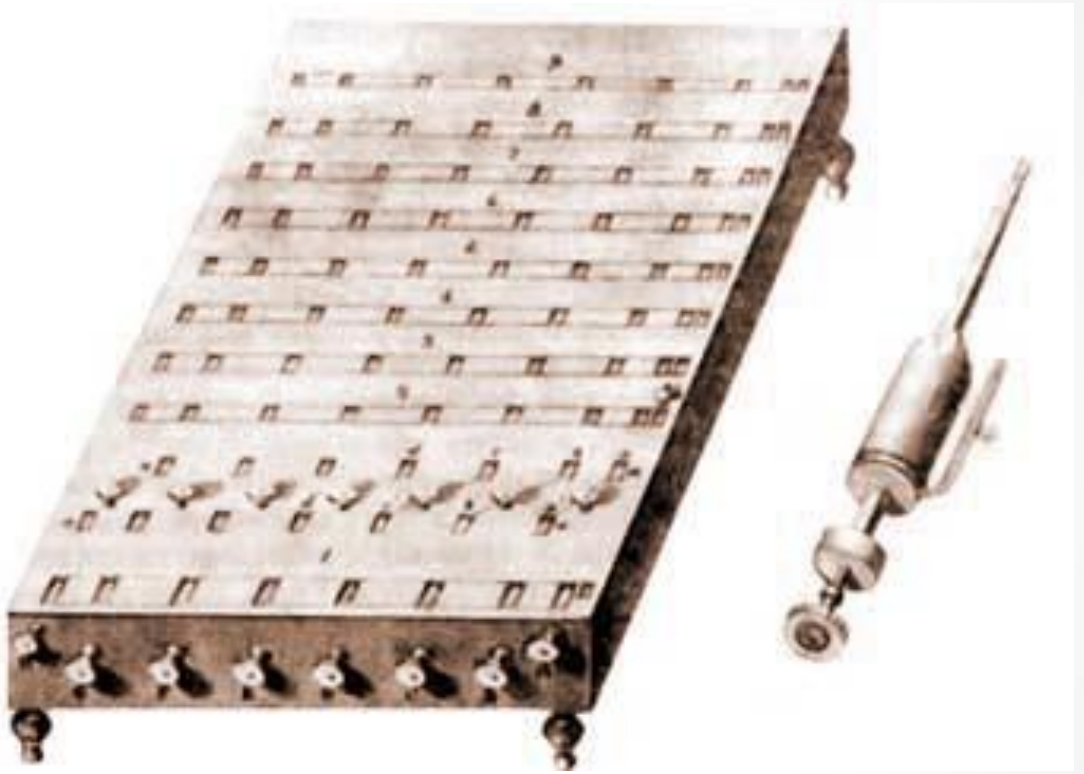
1845 год

В этом году был выдан патент на счетный прибор З.Я. Слонимского - суммирующую машину "Снаряд для сложения и вычитания", за которую автор получил Демидовскую премию. Основывалось устройство на доказанной автором теореме.

# Хаим-Зелик Я. Слонимский

З.Я.Слонимский предложил простое множительное устройство, основанное на доказанной им теореме. Это устройство позволяло получать произведения любого числа (разрядность которого не превышала разрядности устройства) на любое однозначное число. Иными словами, это было нечто вроде механической таблицы умножения любого числа на 2, 3. 4...., 9. Позднее теорема Слонимского была использована при создании другого простого множительного устройства (счетных брусков Иофе). И прибор Слонимского, и бруски Иофе интересны математической, а не технической стороной изобретения. Это устройство так просто,— отмечалось в отзыве Петербургской академии наук на множительное устройство Слонимского,— что снаряд едва ли можно назвать машиной: главное в нем — теоретическое начало, на которой он основан... Этим... машина и отличается от других, основанных почти исключительно на остроумных механизмах, большей частью чрезвычайно сложных”.

# *Хаим-Зелик Я. Слонимский* (1810-1904)



# Генрих Готхельф Куммер

1846 год

Петербургским учителем музыки Куммером было предложено другое устройство для автоматизации вычислений. Этот счислитель Куммера выпускался серийно (с различными модификациями) вплоть до 70-х годов XX века!

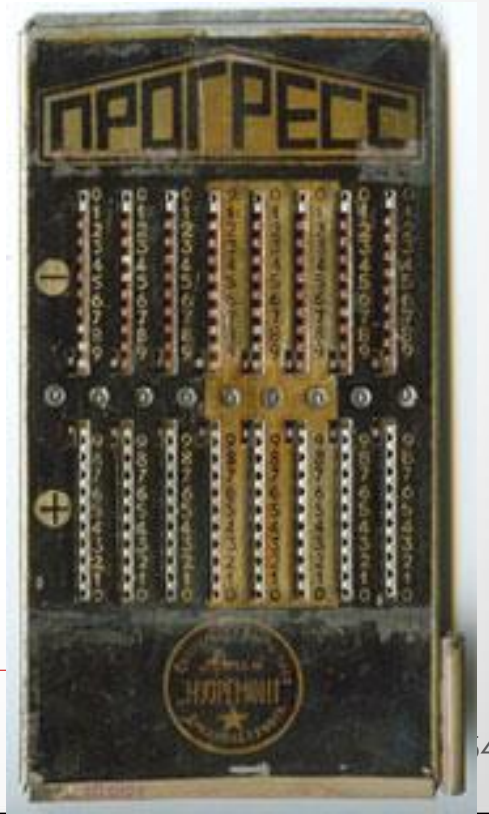
Основной его принцип основывался на машине Слонимского, однако этот прибор оказался более эффективным, чем предшественник.

Важнейшим из преимуществ счислителя Куммера над прибором Слонимского была портативность. Это отмечал и известный всем изучавшим высшую математику Остроградский: "Лист обыкновенной бумаги, сложенный в восемь раз, представил бы толщину этого прибора, но длина и ширина будут значительно больше. При меньших размерах с ним было бы неудобно обращаться".

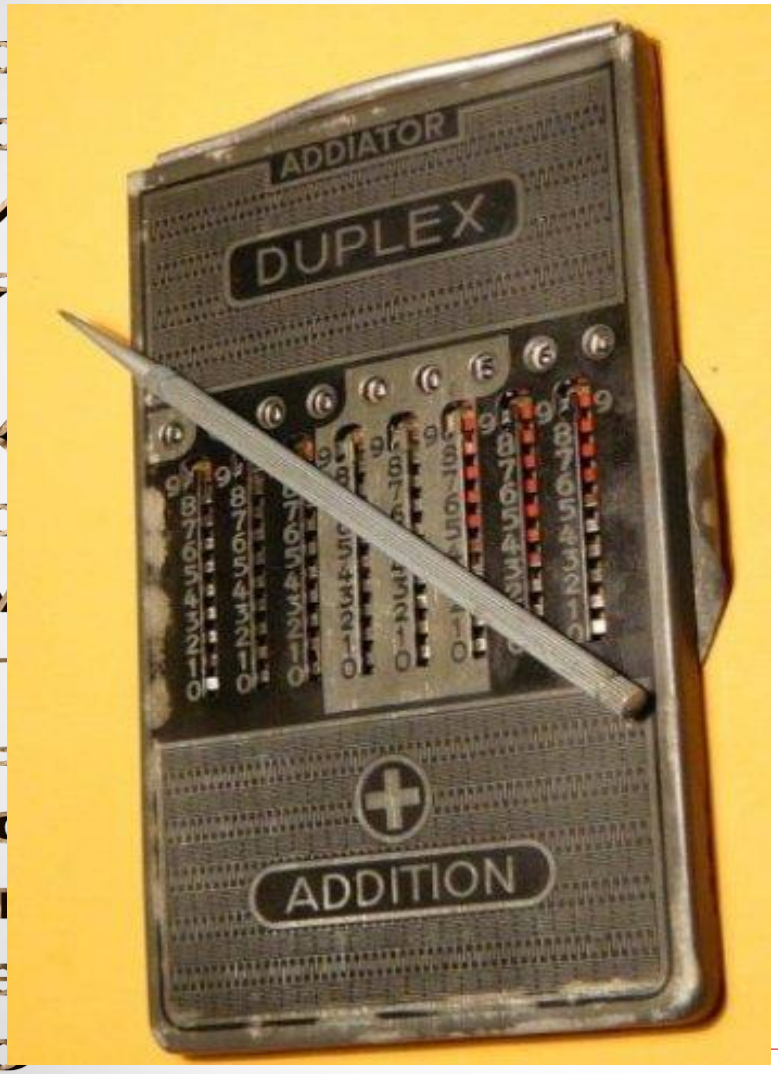
# *Счислитель Куммера*

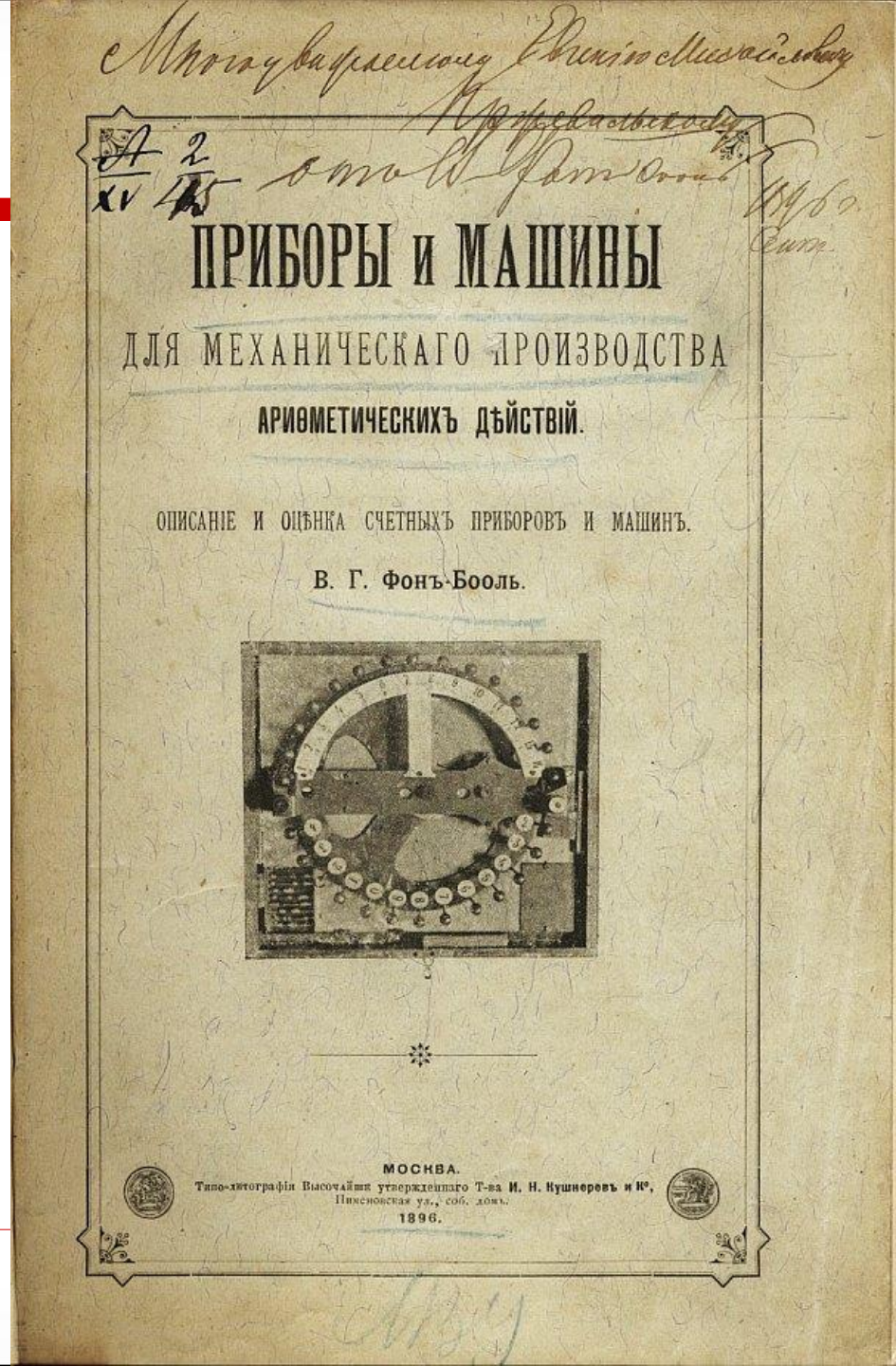
Прибор Куммера, петербургского учителя музыки, выделялся среди ранее изобретенных своей портативностью, которая стала его важнейшим преимуществом. Изобретение Куммера имело вид прямоугольной доски с фигурными рейками. Сложение и вычитание производилось посредством простейшего передвижения реек.

Интересно, что счислитель Куммера, представленный в 1846 году Петербургской академии наук, был ориентирован на денежные подсчеты.



# Куммер



ПРИБОРЫ и МАШИНЫ

ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКАГО ПРОИЗВОДСТВА

АРИѲМЕТИЧЕСКИХЪ ДѢЙСТВІЙ.

ОПИСАНІЕ И ОЦѢНКА СЧЕТНЫХЪ ПРИБОРОВЪ И МАШИНЪ.

В. Г. Фонъ-Бооль.

МОСКВА.
Типо-литографія Высочайше утвержденнаго Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°,
Пименовская ул., соб. домъ.
1896.

# *Куммер*

СССР
IOR International Rectifier
FLUKE
muRata
www.chipdip.ru
ЧИП И ДИП